



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 57 477 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
B 60 R 16/04

②① Aktenzeichen: 199 57 477.4
②② Anmeldetag: 23. 11. 1999
④③ Offenlegungstag: 31. 5. 2001

DE 199 57 477 A 1

⑦① Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Effert, Bressel und Kollegen, 12489
Berlin

⑦② Erfinder:
Urlaß, Thorsten, 38474 Tülau, DE

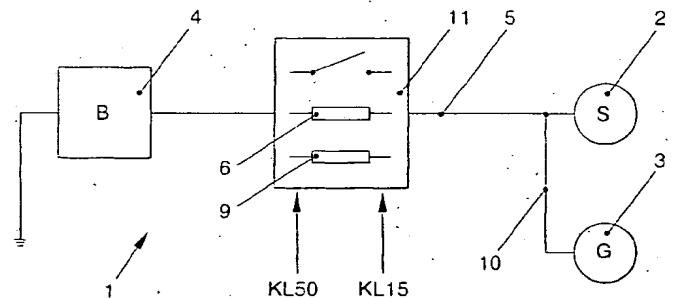
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 41 10 240 C1
DE 197 06 946 A1
DE 195 48 612 A1
DE 43 26 527 A1
DE 296 01 462 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Kraftfahrzeug-Bordnetz

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug-Bordnetz (1), umfassend einen Starter (2), einen Generator (3) und mindestens eine den Starter (2) mit Spannung versorgende Batterie (4), bei dem der Generator mit der Batterie (4) verbunden ist, wobei die Leitung gegen Kurzschlüsse gesichert ist, wobei zwischen dem Starter (2) und der Batterie (4) ein Relais oder eine elektronische Polklemme (11) mit betriebsphasenabhängiger Kurzschlußerkennung angeordnet ist und der Generator (3) zwischen dem Relais oder der elektronischen Polklemme (11) und dem Starter (2) mit der Starterleitung (5) verbunden ist.



DE 199 57 477 A 1

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug-Bordnetz gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die bekannten Kraftfahrzeug-Bordnetze umfassen einen Starter, einen Generator und eine dem Starter zugeordnete Batterie. Dabei ist die Batterie über eine Starterleitung mit dem Starter und über eine Generatorleitung mit dem Generator verbunden. Dabei ist die Starterleitung permanent spannungsführend. In der Generatorleitung ist hingegen eine Sicherung angeordnet, die die Generatorleitung gegen Kurzschlüsse absichert. Die Absicherung liegt dabei in der Größenordnung von 250–300 A. Theoretisch könnten die Starter- und Generatorleitung miteinander verbunden werden, so daß eine Leitungslänge eingespart werden würde. Dies ist jedoch in der Praxis nicht möglich, da in der Startphase auf der Starterleitung kurzzeitig Ströme von bis zu 1200 A fließen, so daß die Sicherung der Generatorleitung zerstört werden würde. Also müßte die Generatorsicherung beispielsweise in der Größenordnung von 1500–2000 A sein. Derartige Sicherungen existieren zu Zeit jedoch nicht. Darüber hinaus würde eine derartig hohe Absicherung nicht mehr einen zuverlässigen Schutz gegen Kurzschlüsse darstellen. Aus diesem Grund müssen Starter- und Generatorleitung separat ausgebildet werden. Solange Batterie, Generator und Starter in unmittelbarer Nähe zueinander angeordnet sind, sind die Leitungslängen für die Starter- und Generatorleitung entsprechend kurz. Dies ist jedoch aufgrund des begrenzten Bauraums in modernen Kraftfahrzeugen nicht mehr gewährleistet. Mit zunehmender Entfernung der Batterie um das Doppelte zu, was neben den Materialkosten auch zu einem höheren Gewicht des Kraftfahrzeuges führt.

Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Kraftfahrzeug-Bordnetz zu schaffen, das bei einer umfassenden Kurzschlußsicherheit mit geringem Leitungsaufwand auskommt.

Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch den Gegenstand mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Hierzu ist zwischen dem Starter und der Batterie ein Relais oder eine elektronische Polklemme angeordnet, der eine betriebsphasenabhängige Kurzschlußerkennung zugeordnet ist, und der Generator ist zwischen dem Starter und dem Relais bzw. der elektronischen Polklemme mit der Starterleitung verbunden. Dadurch wird im wesentlichen die Generatorleitung eingespart, wobei die Absicherung über die betriebsphasenabhängige Kurzschlußerkennung erfolgt.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird hierzu die interne Stromüberwachung der elektronischen Polklemme ausgenutzt. Dabei ist die elektronische Polklemme außer im Stand stets geschlossen und der Strom über die Polklemme wird betriebsphasenabhängig ausgewertet. Ergibt diese Auswertung einen unzulässig hohen Strom, so sperrt die Polklemme und schaltet die Starterleitung spannungslos. Die Auswertung kann dabei sehr einfach mittels der vorhandenen Informationen erfolgen, wozu beispielsweise die Signale der Klemme 50 und 15 ausgewertet werden. Sind diese beispielsweise beide im High-Zustand, so bedeutet dies einen Startversuch, so daß kurzzeitig sehr hohe Stromstärken zulässig sind. Ist hingegen Klemme 50 im Low-Zustand bzw. wird eine aktive Generatorerregung $L = 1$ erfaßt, so wird die zulässige Stromstärke reduziert.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die interne Kurzschlußerkennung der elektronischen Polklemme auf die Startphase reduziert und parallel zur elektronischen Polklemme eine Sicherung für den Generator an-

geordnet. In diesem Fall wird die elektronische Polklemme nur in der Startphase kurzzeitig durchgeschaltet und ist ansonsten offen. Dadurch stellt sich ein Strompfad vom Generator über die Sicherung zur Batterie ein, der bei unzulässig hohen Strömen durch die Sicherung unterbrochen wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Figur zeigen:

Fig. 1 ein schematischer Schaltplan eines Kraftfahrzeug-Bordnetzes mit interner Kurzschlußerkennung,

Fig. 2 ein schematischer Schaltplan eines Kraftfahrzeug-Bordnetzes mit paralleler Sicherung und

Fig. 3 ein schematischer Schaltplan eines Kraftfahrzeug-Bordnetzes mit separater Starter und Generatorleitung (Stand der Technik).

In der **Fig. 3** ist schematisch ein Kraftfahrzeug-Bordnetz 1 gemäß dem Stand der Technik dargestellt. Das Kraftfahrzeug-Bordnetz 1 umfaßt einen Starter 2, einen Generator 3 und eine Batterie 4. Der Starter 2 ist über eine Starterleitung 5 mit der Batterie 4 verbunden. Der Generator 3 ist über eine Generatorleitung 8 und eine Sicherung 9 mit der Batterie 4 verbunden, wobei die Sicherung 9 für niedrige zulässige Stromstärken in der Betriebsphase mit aktivem Generator 3 ausgelegt ist.

In der **Fig. 1** ist schematisch das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug-Bordnetz 1 dargestellt. Dabei ist der Generator 3 über eine Brücke 10 in unmittelbarer Nähe des Starters 2 mit der Starterleitung 5 verbunden. Zwischen dem Starter 2 und der Batterie 4 ist ein Relais oder eine elektronische Polklemme 11 mit betriebsphasenabhängiger Kurzschlußstromerkennung angeordnet. Diese interne Kurzschlußstromerkennung beruht auf einer internen Strommessung und Auswertung externer Signale, nämlich der Klemme 50 und 15. Dabei weist die elektronische Polklemme 11 drei Betriebszustände auf, die schematisch in die Darstellung der elektronischen Polklemme 11 eingezeichnet sind.

Im Stillstand ist die elektronische Polklemme 11 gesperrt, was durch einen geöffneten Schalter symbolisiert ist. Dadurch ist die Starterleitung 5 spannungslos geschaltet, so daß ein Kurzschluß auf der Starterleitung 5 keine Gefahrenquelle darstellen kann.

In der Startphase, also bei gleichzeitigem Vorhandensein eines Signals an der Klemme 50 und 15, wird die elektronische Polklemme 11 durchgeschaltet und der Strom von der Batterie 4 durch die elektronische Polklemme 11 gemessen. Erfasst dabei die interne Strommessung beispielsweise Stromstärken von größer 1800–2000 A, so wird dies als Kurzschluß auf der Starterleitung 5 bewertet und die elektronische Polklemme 11 sperrt, so daß die Starterleitung 5 spannungslos geschaltet wird. Bei zulässigen Stromstärken wird der Starter bestromt. In dieser Startphase verhält sich die elektronische Polklemme 11 wie eine Sicherung 6 für die Starterleitung. Nach erfolgreichem Start spurt der Starter aus und ist wieder elektrisch entkoppelt und der Generator 3 ist erregt. Die elektronische Polklemme 11 ist weiterhin durchgeschaltet, wobei aufgrund der Potentialdifferenz zwischen den 14,4 V Generatorspannung den maximal 12 V Batteriespannung im Regelfall ein gerichteter Stromfluß vom Generator 3 über die elektronische Polklemme 11 stattfindet. Dabei wird wieder die durch die elektronische Polklemme 11 fließende Stromstärke erfaßt, wobei in der Betriebsphase mit erregtem Generator 3 die zulässige Stromstärke in der Größenordnung von beispielsweise 250 A liegt. Dieser Betriebszustand ist durch die Sicherung 9 der Generatorleitung symbolisiert. Kommt es nun während dieser Betriebsphase zu einem Kurzschluß auf der Starterleitung 5, so liegt an dem Kurzschlußpunkt das Bezugspotential von 0 V an. Dies wird vom Generator 3 erfaßt, der sich daraufhin abschaltet. Des weiteren fließt kurzzeitig ein

Strom von der Batterie 4 durch die elektronische Polklemme 11 zum Kurzschlußpunkt. Diese Stromstärke ist jedoch erheblich größer als beispielsweise 250 A. Die elektronische Polklemme 11 erfaßt dies und sperrt, so daß die Starterleitung 5 wieder spannungslos ist. Die Betriebsphase mit erregtem Generator 3 wird dabei beispielsweise an dem Low-Zustand an Klemme 50 oder an dem Generatorsignal L = 1 erkannt.

In der Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsform dargestellt. Dabei ist eine Sicherung 9 parallel zur elektronischen Polklemme 11 geschaltet. Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist hier die Starterleitung 5 im Stillstand zwar nicht spannungslos, aber dennoch über die Sicherung 9 abgesichert. Tritt während des Stillstandes ein Kurzschluß auf der Starterleitung 5 auf, so führt dies zu einem Stromfluß von der Batterie 4 über die Sicherung 9, die nur für geringe Stromstärken ausgelegt ist und auslöst. Über die ausgelöste Sicherung 9 und die gesperrte elektronische Polklemme 11 ist dann die Starterleitung 5 spannungslos. In der Startphase, also Klemme 50 = Klemme 15 = 1 wird die Sicherung 9 durch die durchgeschaltete elektronische Polklemme 11 "kurzgeschlossen", was symbolisch durch den geschlossenen Schalter mit nachgeordneter Sicherung 6 symbolisiert ist. Die Kurzschlußerkennung erfolgt dabei wieder intern in der elektronischen Polklemme 11, die bei einem zu hohen Startstrom aufgrund eines Kurzschlusses öffnet. Der dann kurzzeitig über die Sicherung 9 fließende Startstrom löst dann die Sicherung 9 aus, so daß dann die Starterleitung 5 wieder spannungslos ist.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug-Bordnetz, umfassend einen Starter, einen Generator und mindestens eine den Starter mit Spannung versorgende Batterie, bei dem der Generator mit der Batterie verbunden ist, wobei die Leitung gegen Kurzschlüsse gesichert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Starter (2) und der Batterie (4) ein Relais oder eine elektronische Polklemme (11) mit betriebsphasenabhängiger Kurzschlußerkennung angeordnet ist und der Generator (3) zwischen dem Relais oder der elektronischen Polklemme (11) und dem Starter (2) mit der Starterleitung (5) verbunden ist.
2. Kraftfahrzeug-Bordnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die interne Kurzschlußerkennung des Relais oder der elektronischen Polklemme (11) als betriebsphasenabhängige interne Strommessung ausgebildet ist, wobei in der Startphase die zulässige Stromstärke größer als im Fahrbetrieb mit erregtem Generator (3) ist.
3. Kraftfahrzeug-Bordnetz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zum Relais oder zur elektronischen Polklemme (11) eine Sicherung (9) angeordnet ist.
4. Kraftfahrzeug-Bordnetz nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der internen Kurzschlußerkennung des Relais oder der elektronischen Polklemme (11) die Signale der Klemme (50) und Klemme (15) oder ein Generatorerregungssignal L zuführbar sind.
5. Kraftfahrzeug-Bordnetze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Polklemme (11) als Leistungs-MOSFET ausgebildet ist.

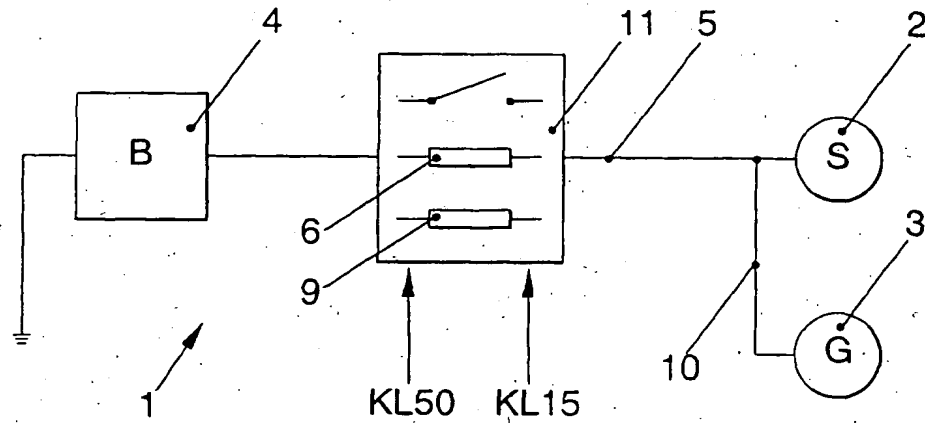


FIG. 1

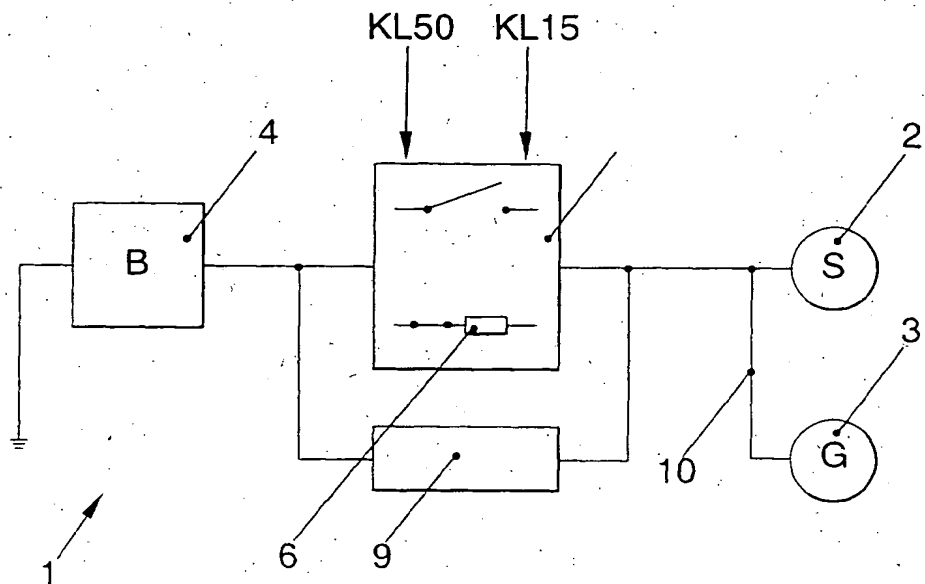


FIG. 2

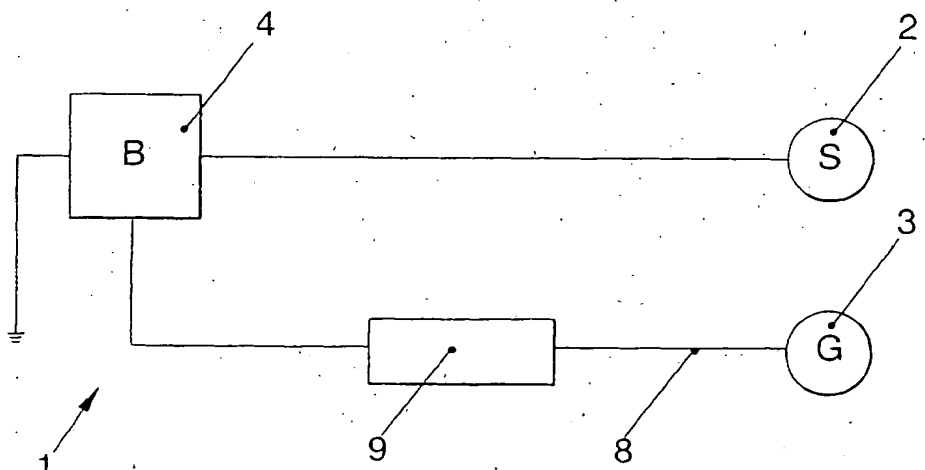


FIG. 3